

JP-A-61-211987

Abstract

High frequency driving circuit for magnetron

A high frequency driving circuit for a magnetron includes an inverter having a switching element for obtaining a high frequency voltage, a switching control circuit for controlling a switching frequency of the switching element by detecting an input signal to the inverter, and a presser transformer for pressing an output of the inverter. The high frequency driving circuit oscillates a magnetron on the basis of the output of the presser transformer. The switching control circuit includes a state detecting portion which detects a oscillating state or a non-oscillating state of the magnetron, and a limiting portion which limits a lower limit value of the switching frequency at the non oscillating state of the magnetron to a value higher than a lower value of the switching frequency at the oscillating state of the magnetron on the basis of a result of the state detecting portion.

16 presser transformer

17 capacitor

19 transistor

20 switching control circuit

23 magnetron

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-211987

⑤ Int.Cl.⁴

H 05 B 6/66

識別記号

庁内整理番号

B-8112-3K

⑬ 公開 昭和61年(1986)9月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 マグネトロンの高周波駆動回路

⑮ 特 願 昭60-53574

⑯ 出 願 昭60(1985)3月18日

⑰ 発 明 者 越 智 秀 喜 守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

⑱ 出 願 人 三洋電機株式会社 守口市京阪本通2丁目18番地

⑲ 代 理 人 弁理士 佐野 静夫

明 細 書

1. 発明の名称 マグネトロンの
高周波駆動回路

2. 特許請求の範囲

(1) 高周波電圧を得るためのスイッチング素子を有するインバータと、該インバータへの入力信号を検出して上記スイッチング素子のスイッチング周波数を制御するスイッチング制御回路と、上記インバータの出力を昇圧する昇圧トランスとを備え、該昇圧トランスの出力によりマグネトロンの発振を行なう高周波駆動回路において、上記スイッチング制御回路は、上記マグネトロンの非発振及び発振の状態を検出する状態検出部と、該検出部の結果により、上記マグネトロンの非発振時における上記スイッチング周波数の下限を上記マグネトロンの発振時における上記スイッチング周波数の下限より高い値に制限するリミッタ部とを具備したことを特徴とするマグネトロンの高周波駆動回路。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明はマグネトロンの高周波駆動回路に関する。

(ロ) 従来の技術

第2図は特開昭59-194378号公報に見られるマグネトロンの高周波駆動回路である。商用電源(1)の出力は整流器(2)により整流され、その出力がコンデンサ(3)及びコイル(4)からなるローパスフィルタを介して、チョークコイル(5)、昇圧トランス(6)の1次巻線(16P)、コンデンサ(7)、ダイオード(8)及びスイッチング素子であるトランジスタ(9)からなるインバータに供給される。トランジスタ(9)はスイッチング制御回路(10)が出力する高周波パルス信号にてオンオフ制御される。

昇圧トランス(6)の2次巻線(16S)に発生した高電圧は、ダイオード(11)及びコンデンサ(12)からなる半波倍電圧回路を介してマグネatron(13)に供給される。また、昇圧トランス(6)の3次巻線(16T)はマグネatron(13)の陰極加熱用の電源となっている。

スイッチング制御回路(20a)は、整流器(11)の正側出力電圧、即ちインバータの入力電圧を検出する入力回路(20a)と、整流器(11)の負側出力線に接続された抵抗(12)に生じる電圧によりインバータの入力電流を検出する入力回路(20d)と、これら入力回路(20a)(20d)の信号を入力する信号変換回路(20b)と、駆動回路(20c)とから構成されている。そして、信号変換回路(20b)は入力回路(20a)(20d)の信号に基づいてトランジスタ(13)のスイッチング周波数を決定する。

第3図はスイッチング制御回路(20)の詳細回路図である。

入力回路(20a)は直列に接続された2つの抵抗からなり、その接続点の電位を出力信号とする。入力回路(20d)は1つの抵抗からなる。入力回路(20a)(20d)の各出力信号は、乗算器(21)に与えられる。乗算器(21)は、例えばRCA社製汎用乗算器XR-2208を用いており、外付け抵抗(30a)によりオフセット調節が、

的には、出力 V_{31} が大きい(または小さい)程、低い(または高い)周波数信号が発振器(22)より出力される。駆動回路(20c)は斯る高周波信号によってトランジスタ(13)をオンオフ制御する。

以上から明らかなように、インバータの入力電力が大きい(または小さい)程、トランジスタ(13)のスイッチング周波数は高く(または低く)なる。言い換えれば、インバータの入力電力が大きい(または小さい)程、トランジスタ(13)のオンしている時間が短く(または長く)なり、マグネトロン(14)を安定して駆動することができる。

(イ) 発明が解決しようとする問題点

しかし乍ら、上述の駆動回路において、コールドスタート(マグネトロンの陰極を予熱することなく、マグネトロンの駆動を開始)する場合に大きな問題点が生じる。

即ち、マグネトロン(14)の駆動を開始すべく電源投入を行なっても、マグネトロン(14)の陰極が十分に加熱されるまで、マグネトロン(14)は発振せず、従って、マグネトロン(14)が発振を開始するまで(

また抵抗(30b)により内部オペアンプの倍率が決定される。そして、乗算器(21)の出力は、この乗算器(21)の両入力の積に上記倍率が乗せられた信号となる。

乗算器(21)の出力は、オペアンプ(23)の一入力端子へ印加される。また、抵抗(24)(25)によって決定される基準電圧が、オペアンプ(23)の+入力端子に与えられる。従って、乗算器(21)の出力が大きい(または小さい)程、オペアンプ(23)の出力 V_{31} は小さく(または大きく)なる。このオペアンプ(23)の出力 V_{31} は抵抗(26)を介して発振器(22)に与えられる。なお、斯る出力 V_{31} は直列に接続された抵抗(27)(28)と抵抗(29)に並列に接続されたダイオード(29)とからなるリミッタ回路により、上限及び下限が決定されている。つまり、出力 V_{31} が抵抗(27)(28)の接続点電位より大きくなると、この接続点電位が、また出力 V_{31} が抵抗(27)(28)の接続点電位より小さくなると、この接続点電位が、夫々発振器(22)に与えられるものである。発振器(22)は出力 V_{31} の大きさに基づいて決定される高周波信号を出力する。具体

以下、これをマグネトロンの非発振と称す)入力回路(20d)が検出する入力電流は非常に小さく、スイッチング制御回路(20)は上述の如く、トランジスタ(13)のスイッチング周波数を低くして、トランジスタ(13)のオンしている時間を長くする。トランジスタ(13)のオンしている時間が長いと、コイル(15)及び昇圧トランス(16)の1次巻線(16P)はこの間に非常に大きなエネルギーを蓄え、その後、トランジスタ(13)がオフした時に、コイル(15)、昇圧トランス(16)の1次巻線(16P)及びコンデンサ(17)により共振した時に発生する共振電圧は非常に高圧となる。このため、コンデンサ(17)、ダイオード(18)及びトランジスタ(13)は、非常に大きな耐圧のものが必要となる。

本発明の目的は、マグネトロンの駆動動作を開始してからマグネトロンが発振を開始するまでの間に発生する高電圧を抑制することにある。

(ロ) 問題点を解決するための手段

本発明は高周波電圧を得るためのスイッチング素子を有するインバータと、該インバータへの入

力信号を検出して上記スイッチング素子のスイッチング周波数を制御するスイッチング制御回路と、上記インバータの出力を昇圧する昇圧トランスとを備え、該昇圧トランスの出力によりマグネトロンの発振を行なう高周波駆動回路において、上記スイッチング制御回路は、上記マグネトロンの非発振及び発振の状態を検出する状態検出部と、該検出部の結果により、上記マグネトロンの非発振時における上記スイッチング周波数の下限を上記マグネトロンの発振時における上記スイッチング周波数の下限より高い値に制限するリミッタ部とを具備したことを特徴とする。

(例) 作 用

本発明は、インバータの入力電流の状態によって、マグネトロンの非発振及び発振の状態を検出し、マグネトロンの非発振時におけるインバータのスイッチング素子のスイッチング周波数の下限を規制して、従来発生していた高電圧を抑制するものである。

(例) 実 施 例

抗100Ωが直列に接続されると共に抵抗100Ωが並列に接続される。従って、抵抗100Ωの接続点電位 V_a はトランジスタのオン（またはオフ）により低く（または高く）なる。また、抵抗100Ωによりその接続点に接続点電位 V_b が設定されている。

而して、抵抗100Ω、トランジスタ100、ダイオード100と抵抗100Ω、ダイオード100とによって、オペアンプ100の出力 V_{31} のリミッタ回路が構成され、出力 V_{31} の上限及び下限が決定されている。即ち、出力 V_{31} が接続点電位 V_a より大きくなると、この接続点電位 V_a が、また、出力 V_{31} が接続点電位 V_b より小さくなると、この接続点電位 V_b が、夫々発振器100に与えられる。

ところで、接続点電位 V_a は、上述のように、トランジスタ100のオン（またはオフ）、言い換えればマグネatron100の非発振（または発振）の状態により小さく（または大きく）なる。今、マグネatron100の非発振（または発振）の時の接続点電位を V_{a1} （または V_{a2} ）（ただし、 $V_{a1} < V_{a2}$ ）とすると、オペアンプ100の出力 V_{31} の

第1図は本発明の一実施例であるスイッチング制御回路100の詳細回路図である。なお、第3図と同一部分については同一番号を付して説明を省略する。

入力電流を示す入力回路（20d）の出力信号は、乗算器100に与えられると共に抵抗100及びコンデンサ100からなる積分回路を介してオペアンプ100の－入力端子に与えられる。また、抵抗100100から決定される基準電圧がオペアンプ100の＋入力端子に与えられる。従って、入力回路（20d）の出力信号が、基準電圧より小さい（または大きい）場合に、オペアンプ100の出力はハイレベル（またはローレベル）となる。ここで、基準電圧は、マグネatron100の非発振時における入力回路（20d）の検出出力信号より若干大きいものに設定されているので、オペアンプ100の出力のハイレベル（またはローレベル）は、夫々マグネatron100の非発振（または発振）状態に対応する。

オペアンプ100の出力は、トランジスタ100のベースに与えられる。トランジスタ100には、2つの抵

上限は、マグネatron100の状態に応じて V_{a1} もしくは V_{a2} のいずれかに限定される。

マグネatron100の非発振の間、接続点電位 V_a は、低電位 V_{a1} に設定される。即ち、オペアンプ100の出力 V_{31} の上限が V_{a1} に限定されるので、発振器100の発振周波数、言い換えれば、トランジスタ100のスイッチング周波数の下限があまり低くならないように限定される。従って、トランジスタ100のオンの時間があまり長くならず、既述の共振電圧は抑制される。

一方、マグネatron100が発振を開始すると、接続点電位 V_a は高電圧 V_{a2} に設定される。即ち、オペアンプ100の出力 V_{31} の上限が V_{a2} により限定されるので、トランジスタ100のスイッチング周波数の下限は、マグネatron100の非発振の間のそれより低く限定される。従って、マグネatron100の駆動制御は、従来と同様に広範囲にわたって行なうことができる。

(例) 発明の効果

本発明は、マグネatron100が非発振もしくは発振

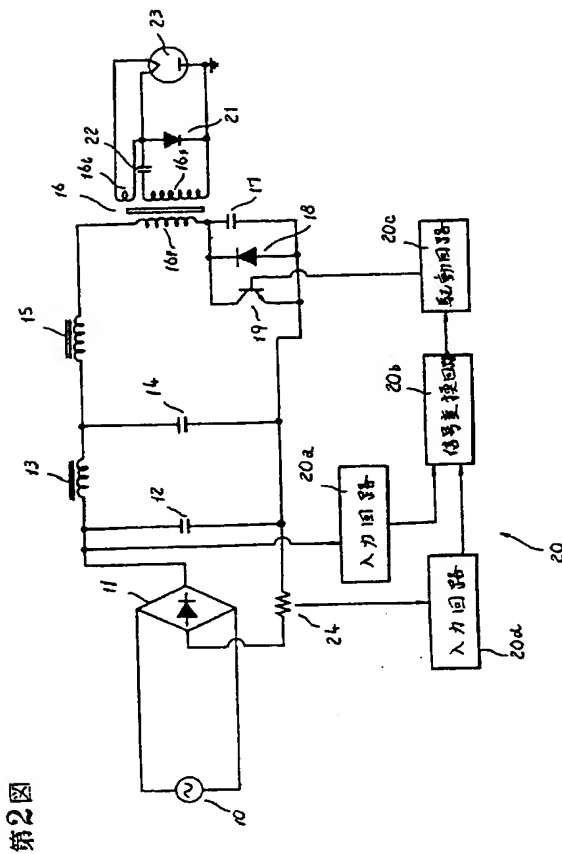
の状態のいずれであるかに基いて、インバータのスイッチング素子のスイッチング周波数の下限を高い状態もしくは低い状態に設定するように構成したので、マグネトロンの駆動制御を抑制することなく、インバータに耐圧の低い素子を使用することができる。

4. 図面の簡単な説明

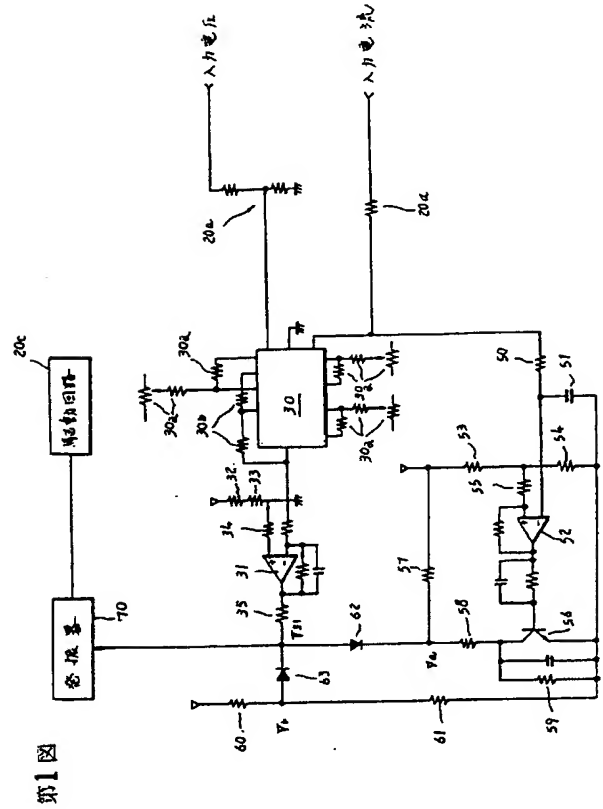
第1図は本発明の一実施例を示す要部詳細回路図、第2図はマグネトロンの高周波駆動回路の典型例を示す回路図、第3図は従来例を示す要部詳細回路図である。

16…昇圧トランス、17…コンデンサ、18…トランジスタ、19…スイッチング制御回路、20…マグネトロン。

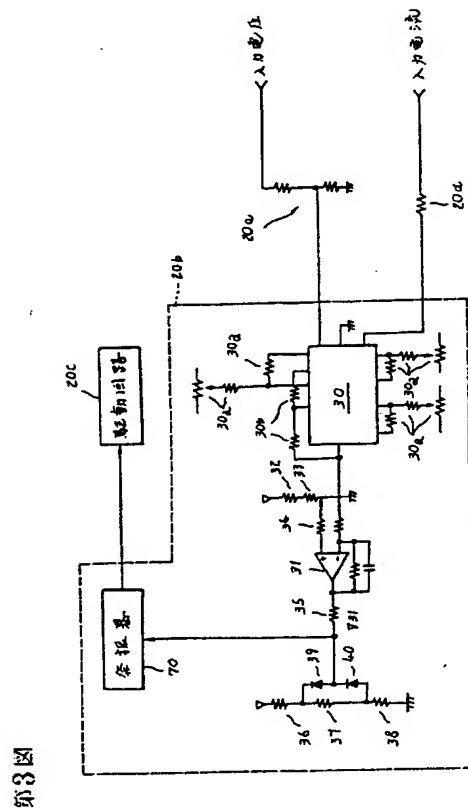
出願人 三洋電機株式会社
代理人 弁理士 佐野 静夫



第2図



第1図



第3図